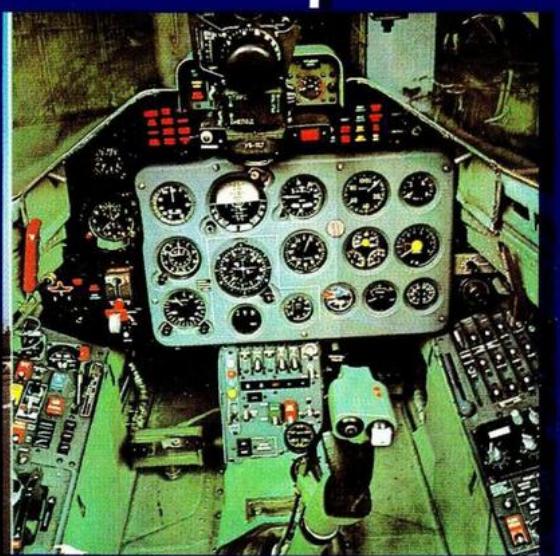
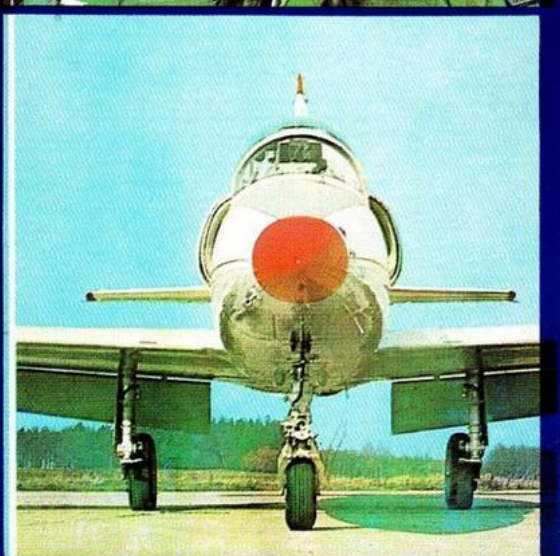
MTH

Strahltrainer





Mit 700 km/h im Lehr-gebäude

Soeben noch hat der Flugschüler, Offiziersschüler des zweiten Lehrjahres, im Vorbereitungsraum die letzten Flug- und Navigationselemente berechnet und die notwendigen Daten in seine Karte eingetragen, da wird er über Lautsprecher aufgefordert, sich zur Maschine zu begeben. Er stülpt den roten Helm mit dem dunkel getönten Sonnenschutz über die lederne Kopfhaube, greift nach Atemmaske, Handschuhen, Knieplanschett und Flugkarte. Mit schnellen Schritten eilt der junge Mann in der blaugrauen Kombination zum Flugzeug, schwingt sich mit geübter Bewegung in die Kabine und legt die Gurte an, die ihn mit dem Fallschirm und dem Katapultsitz verbinden. Sein Gesicht verrät nicht, ob ihm das Herz jetzt schneller schlägt, ob er aufgeregt ist: Äußerlich erscheint er jedenfalls ruhig und beherrscht, als er mit der Überprüfung der Kabinenausrüstung beginnt. Jede Schalterstellung, jede Anzeige der Geräte und der Navigationsanlage wird kontrolliert. Das geht schnell und systematisch vor sich, aber nicht hastig. Man merkt, der Offiziersschüler hat schon eine gute Ausbildung genossen. Jeder Handgriff sitzt, ist also bereits in Fleisch und Blut übergegangen, wie man so sagt. Er greift zum Kabinendach, zieht es herab. Mit metallischem Klang rastet die Sicherung ein. Ein Druck mit der linken Hand auf einen Schalter am Drosselhebel (so nennt der Flugzeugführer den Gasgriff), und der Funkkontakt mit der Leitstelle ist hergestellt. Der von dort erteilten Erlaubnis zum Anlassen folgen der Anlauf des Triebwerks, der Probelauf und die Überprüfung aller Systeme sowie der Steuerorgane für den Flug. Die Triebwerküberwachungsgeräte zeigen die vorgeschriebenen Werte an. Die Kontrolle der Navigationsausrüstung bestätigt deren fehlerfreie Arbeit. Danach rollt die Maschine zum Startpunkt. Über Funk erhält der Flugschüler die Starterlaubnis. Nochmals überprüfen seine Blicke die Anzeigegeräte. Dann drückt er den Knopf der Borduhr. Ab jetzt kann er auf ihr ständig die vergangene Flugzeit ablesen. Schließlich löst er die Bremsen. In den Kopfhörern wächst das Geräusch des nun mit höchsten Drehzahlen laufenden Triebwerks an, und gleichzeitig signalisiert ein kräftiges Vibrieren dem jungen Piloten, daß sein Flugzeug auf der Start- und Landebahn immer schneller wird. Das Flugzeug hebt den Bug. Jetzt läßt der Flugschüler den fast in hinterster Stellung gehaltenen Steuerknüppel etwas nach, damit die Maschine nicht mit zu geringer Geschwindigkeit abhebt. Da verstummen die polternden Rollgeräusche. Der künstliche Horizont zeigt an, was ein Blick aus der Kabine bestätigt: Das Flugzeug hat von der Piste abgehoben und steigt. Nun Fahrwerk und Landeklappen – letztere dienen beim Start als Auftriebshilfen – einfahren. Kontrolle an den Leuchttafeln. Meldung an den Flugleiter. Der Offiziersschüler setzt den Steigflug fort. Über Funk läßt er sich bestätigen, daß er den Anfangspunkt der Strecke seines Flugauftrags anfliegen kann. Wie berechnet, korrigiert er seinen Kurs, um vom Seitenwind nicht von der befohlenen Strecke abgetrieben zu werden. Nach Erreichen der festgelegten Höhe fliegt er dem ersten Wendepunkt entgegen. Seine Fluggeschwindigkeit beträgt inzwischen rund 700 km/h ...

Reihe Militärtechnische Hefte
Herausgeber: Kurt Erhart
Heft Strahltrainer
Autor: Wilfried Kopenhagen
Abbildungen:
AR/Gebauer (3), AR/Uhlenhut (3), Archiv VA (1), Kopenhagen (10), Sammlung Kopenhagen (11), MBD (1), MBD/Fröbus (6), MBD/Geißler (3), MBD/Zühlsdorf (1), Reich (Mittelseiten), Werkfotos (26), Zentralbild (1)

© Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin, 1982
1. Auflage
Lizenz-Nr. 5
LSV: 0559
Lektor: Dipl.-Ing. Werner Kießhauer
Gesamtgestaltung: Bertold Daniel
Grafik: Bertold Daniel, Otto Reich
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei des Ministeriums für Nationale Verteidigung (VEB) – Berlin – 3 1358-2
Bestellnummer:
EVP: 2,– M

Bei der Flugvorbereitung

Kabine des Simulators TL-39

Letzte Hinweise vor dem „Start“ im Simulator

Die beweglich gelagerte Simulatorkabine

Die Start- und Landebahn

Auswertung nach dem „Flug“

Der Weg zum Schul-flugzeug

Aus dem Lautsprecher der Bodenleitstelle ist die Stimme des Offiziersschülers durch das typische UKW-Rauschen hindurch nur verzerrt zu vernehmen. Dennoch spürt man: Er löst seine Aufgabe ruhig und konzentriert. Jetzt hat er den letzten Wendepunkt überflogen und steuert den Flugplatz zur Landung an. Programmgemäß wie der gesamte Flug verläuft auch dieses für den Flugschüler vielleicht schwierigste Element. Die Maschine rumpelt beim Landeanflug und setzt auf die Piste auf. Dann tritt plötzlich Stille ein. Langsam öffnet der künftige Flugzeugführer das Kabinendach, löst die Gurte, steigt aus ... und steht auf dem blanken Parkettfußboden eines großen, lichterfüllten Raumes, denn der ganze Flug fand „im Saal", genauer gesagt, im Flugsimulator statt, der im Hochparterre eines Unterrichtsgebäudes der Offiziershochschule „Franz Mehring" unserer Luftstreitkräfte steht.

Nach dem „Flug" meldet sich der Offiziersschüler im Nebenraum, in dem der Fluglehrer am Bildschirm sowie an zahlreichen Geräten jede Flugphase verfolgt hat, um sie jetzt mit dem Schüler gründlich auszuwerten.

In der Kabine des Flugsimulators und am Überwachungspult im Nebenraum ist alles originalgetreu wie in der Kabine des Strahltrainers L-39 „Albatros" eingerichtet, auf dem die zukünftigen Jagdflieger flügge werden. Den Simulator lernen die Flugschüler kennen, noch bevor sie erstmals in der Kabine des Strahltrainers sitzen, weil hier jeder Griff, jede Schalterstellung und jede Bewegung einschließlich der besonderen Methode der Beobachtung und Kontrolle der vielen Instrumente, die Verteilung der Aufmerksamkeit genannt wird, so lange geübt werden kann, bis alles beherrscht wird. Da auf dem Simulator neben dem „normalen" Flug auch zahlreiche Gefahrensituationen durchgespielt werden können, kann sich der Flugschüler auch darauf ohne Risiko vorbereiten. Geübt wird im Flugsimulator ebenfalls in den Etappen der Ausbildung, in denen nicht praktisch geflogen wird.

Natürlich kann der Flugsimulator das Schulflugzeug nicht ersetzen, doch die Erfahrungen zeigen, daß die Gesamtflugstundenzahl um 40 Prozent gesenkt werden kann, wenn die Schüler bis zu 25 Prozent der vorgesehenen Flugstunden auf Simulatoren ableisten. Bedenkt man dabei, daß eine Simulatorstunde nur einen Bruchteil einer realen Flugstunde kostet, so kann man ermessen, welche volkswirtschaftliche Rolle Flugsimulatoren heute spielen. Bis zum Einsatz von Strahltrainern und Flugsimulatoren war jedoch ein langer Weg zurückzulegen, der mit der Entwicklung der Fliegerei selbst begann.

„Früher flog der schon, der auf einem sogenannten Flugapparat einen Sprung von mehreren Metern machte ... Für den Flieger aber war die Sache damals minder gefährlich als heute ... Die Flugmotoren hatten früher 20 bis 30 Pferdestärken. Heute werden 100- und mehrpferdige Motoren eingebaut. Im Anfang hatte man nur einsitzige Apparate. Es war also ganz ausgeschlossen, daß der Lehrer den Schüler bei seinen ersten selbständigen Ausflügen begleitete. Heute ist das Gegenteil der Fall ..." Dieses Zitat aus einem Lehrbuch für Flugschüler aus dem Jahre 1913 zeigt, daß man sich bereits in den Anfängen der Fliegerei Gedanken um die zweckmäßige Flugzeugführerausbildung machte. Inzwischen sind rund sieben Jahrzehnte vergangen. Die Flugeigenschaften heutiger Sport-, Verkehrs- und Militärflugzeuge sind in keiner Weise mit denen von damals zu vergleichen. Je schneller die Flugzeuge, je komplizierter ihre Technik wurde, um so mehr mußten die Flugzeugkonstrukteure und die für die Ausbildung des fliegenden Personals Verantwortlichen darüber grübeln, womit und wie der fliegerische Nachwuchs im zivilen und im militärischen Bereich heranzubilden ist.

In den Anfangsjahren der Fliegerei erhielten die Flugschüler ihre Ausbildung auf dem normalen, vorhandenen Fluggerät. Schulflugzeuge gab es damals noch nicht. Entscheidend war dabei neben dem rein ökonomischen Problem (Kosten für Flugzeuge und Ausbildungsstunden) das Verhältnis des technischen Entwicklungsstandes der Flugzeuge zum Lern- und Leistungsvermögen der Flugschüler. Die „fliegenden Kisten" von 1913 waren sicher kaum einfacher zu gestalten, ihre Ausstattung mit Instrumenten war minimal. Das änderte sich mit zunehmender Ausstattung der Flugzeuge mit Navigationsgeräten und ihrer Spe-

zialisierung in Jagd- und Bombenflugzeuge. Höhere Geschwindigkeiten und das Fliegen bei Nacht ließen die Anforderungen an die Ausbildung der Piloten weiter anwachsen. Damit wird sicher verständlich, daß sich im Laufe der Entwicklung nicht nur die Methoden änderten, sondern auch die Flugzeuge, mit denen die zukünftigen Jagdflieger, Bomberpiloten und Transporterbesatzungen oder die Flugzeugführer von Aufklärungsmaschinen auszubilden waren.

Betrachten wir diesen Vorgang am Beispiel der sowjetischen Militärluftfahrt. Wer sich dort ein wenig auskennt, dem sind auch die Namen einiger sowjetischer Schulflugzeuge nicht unbekannt, z. B. die im Armeemuseum Dresden ausgestellte U-2. Zehntausende Fliegerinnen und Flieger starteten in der Vorkriegsperiode, aber auch noch während des Großen Vaterländischen Krieges der Sowjetunion mit dem guten alten Doppeldecker U-2 (U = Utschebnij = Schulflugzeug; später zu Ehren seines Konstrukteurs Polikarpow in Po-2 umbenannt) oder mit dem Eindecker UT-2 von Jakowlew zu ihrem ersten Flug. Auch die ersten Piloten der Gesellschaft für Sport und Technik (GST) flogen mit der Po-2.

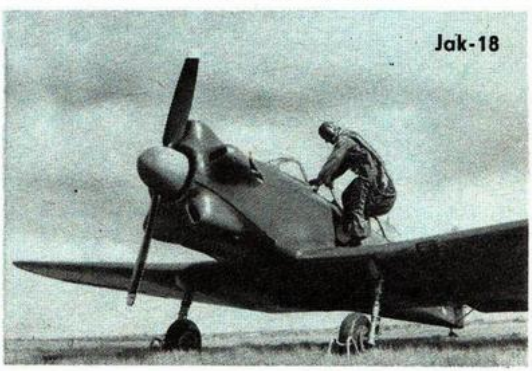
Beide Flugzeuge waren ebenso wie die bekannte Jak-18 und deren modernisierte Versionen der Nachkriegszeit mit Sitzen in Tandemanordnung (vorn der Schüler, hinten der Fluglehrer) ausgestattet. Dieses Prinzip wird auch international weitgehend angewendet. Übrigens: Mit der Jak-18 begann in der Anfangszeit der NVA-Luftstreitkräfte die Ausbildung zum Jagdflieger; später übernahm auch die GST diesen Typ.

Hatte nun der Anfänger seine notwendigen Platzrunden-, Strecken- und Navigationsflüge allein geschafft, so wurde er Flugzeugführer eines Kampfflugzeugs. Dann hatte er sich nicht nur an die stärkeren Motoren, die höhere Geschwindigkeit, die umfangreichere Navigationsausrüstung, die Waffenanlage sowie oft auch an die mehrköpfige Besatzung zu gewöhnen, sondern er mußte sich ebenfalls auf eine völlig andere Anordnung der Instrumente und Bedienungselemente einstellen. Und das war nicht immer leicht.

Mit den ständig komplizierter werdenden Flugzeugen der Zeit des zweiten Weltkrieges bei zunehmenden nächtlichen Kampfhandlungen sahen sich die Konstrukteure gezwungen, günstigere Lösungen für den Übergang des Flugschülers vom Schul- auf das Kampfflugzeug zu finden. Dabei galt es auch, die Ausbildungszeit zu verkürzen, die Technik besser auszulasten und nicht zuletzt die Flugsicherheit zu erhöhen. Nach Überlegungen von Konstrukteuren, Taktikern und Offizieren der kämpfenden Verbände entstanden nach dem Vorbild der I-16UTI (Schulversion des Jagdflugzeugs I-16, auch als UTI-4 bekannt) von den wichtigsten Kampfflugzeugen sogenannte U-Versionen. So vom Schlachtflugzeug IL-2, von den Bombern Pe-2 und Tu-2, aber auch von Jagdflugzeugen, z. B. der La-7. Für die La-7U verlängerte man die Kabine um den Fluglehrerplatz (Tandemprinzip). Die sowjetischen Fachleute vertraten im Gegensatz zu manchen ausländischen – z. B. britischen – die Auffassung: Der Fluglehrer kann zwar bei Schulflugzeugen mit nebeneinanderliegenden Sitzen zu jeder Zeit eingreifen, der Flugschüler gewinnt jedoch bei Tandemsitzen früher den Eindruck der Selbständigkeit. Er hat weniger Probleme, wenn der Fluglehrer beim Alleinflug dann nicht mehr neben ihm sitzt. Eine Nebeneinander-Anordnung der Sitze hat allerdings den Vorteil, daß der Fluglehrer noch besser Fehler und Schwächen des Schülers erkennen kann. Der Flugschüler wiederum kann bestimmte Handlungen vom Fluglehrer absehen und übernehmen.

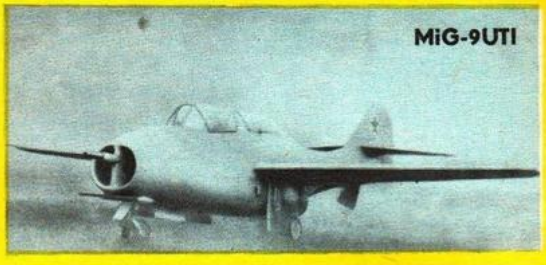
Doch zurück zu den U-Versionen sowjetischer Kampfflugzeuge des zweiten Weltkrieges. Der Vorteil dieser Schulversionen bestand darin, daß der zukünftige Jagd-, Schlacht-, Bomben- oder Aufklärungsflieger nach der Anfängerschulung seinen künftigen Flugzeugtyp unter Anleitung eines erfahrenen Fluglehrers kennenlernte. War der Flugzeugführer-Neuling eingewiesen, überprüft und zugelassen, konnte er schneller und erfolgreicher in den Kampfeinheiten eingesetzt werden. Und das war unter Kriegsbedingungen von großem Vorteil.

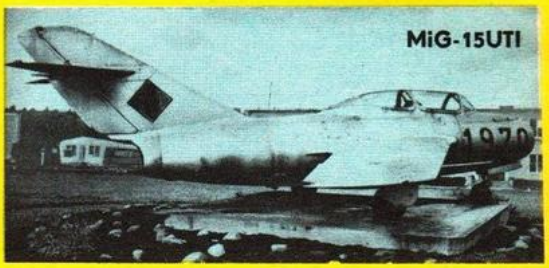
Po-2



Jak-18

Neue Etappe: strahlgetriebene Flugzeuge


MiG-9UTI


MiG-15UTI

Nach dem zweiten Weltkrieg rüstete die UdSSR – wie andere Länder mit einer hochentwickelten Flugzeugindustrie auch – bis etwa 1950 den Flugzeugbestand ihrer Luftstreitkräfte vollständig auf strahlgetriebene Jagd-, Bomben- und Aufklärungsflugzeuge um. Das brachte natürlich Probleme für die Ausbildung mit sich. Die Flugzeugführer, die sich schrittweise mit den ersten Strahlflugzeugen Jak-15 und MiG-9 vertraut machten, waren meist Testpiloten oder erfahrene „Hasen" und sehr gut ausgebildet. Aber danach mußten die Piloten ganzer Geschwader und Fliegerdivisionen lernen, die neue Flugzeuggeneration zu beherrschen.

Wiederum griffen sowjetische Konstrukteure und Praktiker der Luftstreitkräfte auf das bewährte Prinzip zurück, von den Standardtypen Schul- und Übungsversionen abzuleiten. So entstanden aus einsitzigen Jagdflugzeugen durch Verlängern der Kabine und entsprechende Umrüstung zweisitzige Schulflugzeuge. Dieser Weg wurde bei der La-15 (Schulversion: La-15UTI) ebenso beschritten wie bei der Jak-17 (Jak-17UTI) und MiG-9 (MiG-9UTI). Aus jener Zeit des Übergangs auf Flugzeuge mit Strahlantrieb ist auch die Jak-23 D.C. bekannt, eine in der VR Rumänien aus der einsitzigen Jak-23 durch Verlängern der Kabine und Einbau eines Platzes für den Fluglehrer entstandene Schulmaschine.

Alle diese Flugzeuge erlangten jedoch nicht die Bedeutung der MiG-15UTI. Diese war 1949 aus dem Jagdflugzeug MiG-15 abgeleitet worden. Teilweise wurde sie auch in Lizenz gebaut – so in der VR Polen als SBLim-1. Auch heute ist dieser Typ noch auf einigen Flugplätzen von Kampfeinheiten und Fliegerschulen der sozialistischen Verteidigungskoalition oder junger Nationalstaaten anzutreffen – als Wetterflugzeug, als Fortgeschrittenentrainer sowie für Überprüfungsflüge, die nach längeren Flugpausen der Flugzeugführer notwendig sind. Mit der MiG-15UTI war es möglich, das Abfangen von Luftzielen zu trainieren sowie auf Erd- und Luftziele zu schießen.

Aber trotz solcher aus Kampfmaschinen abgeleiteten Strahltrainertypen ging die Grund- oder Anfängerausbildung künftiger Jagdflieger bis weit in die 60er Jahre etwa so vor sich: Für die Anfangsausbildung wurden in den Fliegerschulen der Luftstreitkräfte herkömmliche und relativ langsame Kolbenmotorflugzeuge eingesetzt. Erst ein bis zwei Jahre später durften die Flugschüler auf die technisch wesentlich anders gearteten Strahlflugzeuge „umsteigen", die sich nicht nur in Ausrüstung und Instrumentierung von den kolbengetriebenen Anfängermustern unterschieden. Folglich konnte der Flugschüler seine bereits in Fleisch und Blut übergegangenen Gewohnheiten auf dem neuen Typ nicht mehr anwenden. Er mußte wieder von vorn beginnen. Dazu kam, daß die Sicht aus der neuen Kabine ganz anders und keinesfalls besser als aus dem Anfängerflugzeug war. Damit aber noch nicht genug. Da Strahlflugzeuge beim Start, im Flug und besonders auch während des Landeanflugs erheblich schneller sind und das Steuern dabei komplizierter ist, werden auch weit höhere Anforderungen an den Flugzeugführer gestellt.

Die aus Kampfflugzeugen abgeleiteten Strahltrainer (U-Versionen) eignen sich sehr gut dazu, bereits ausgebildeten Flugzeugführern den Übergang auf einen anderen Typ zu erleichtern. Sie geben die Möglichkeit, Piloten nach längeren Flugpausen unter Anleitung eines erfahrenen Instrukteurs wieder die Lizenz bzw. durch einen dazu berechtigten Kommandeur die Genehmigung für eine höhere Ausbildungsstufe erteilen zu können.

Sie erlauben die Schulung erfahrener Piloten in neuen, schwierigen Flugelementen, in komplizierten Nachtflugaufgaben und in anderen Situationen.

Für die Anfängerausbildung sind die U-Versionen der Kampfflugzeuge jedoch wenig geeignet, was auch von der ökonomischen Seite her zutrifft. Die aus Kampfflugzeugen abgeleiteten Strahltrainer hatten selbstverständlich auch den gleichen starken Antrieb wie das Ausgangsmuster. Das ist aber für die Anfängerausbildung nicht notwendig und bringt neben anderen Kosten einen zu hohen Kraftstoffverbrauch mit sich. Insgesamt gibt es eine Vielzahl von Gründen – psychologische, steuertechnische, taktische und nicht zuletzt militärökonomische –, welche die Forderung nach einem speziellen Strahltrainer für die Anfängerausbildung begründeten.

Strahltrainer einer neuen Generation

Eine Kette im Verbandsflug

Nach den Erfahrungen mit den aus Kampfflugzeugen abgeleiteten Strahltrainern reiften und verdichteten sich in der ersten Hälfte der 50er Jahre die Vorstellungen von einem speziellen Strahltrainer, mit dem bereits der Anfänger seine Flugausbildung beginnen kann. Die Fachleute versprachen sich davon einen Zeitgewinn im Flugausbildungsprogramm sowie einen vereinfachten Übergang auf das Kampfflugzeug.

Wie aber sollte ein solches Flugzeug beschaffen sein? Der Strahltrainer mußte für die Anfängerschulung leicht zu fliegen, sehr flugsicher und einfach zu warten sein. Er mußte sich gleichermaßen für den Kunst-, Schlechtwetter- und Navigationsflug eignen, aber auch harte Landungen vertragen. Er mußte auch so ausgerüstet sein, daß Aufklärungs-, Foto-MG-, Bombenwurf- sowie Erd- und Luftschießübungen geflogen werden können.

Darüber hinaus sollte die Maschine möglichst nicht ins Trudeln geraten; zumindest sollte dieser für den ungeübten Flugzeugführer schwierige Vorgang optisch und akustisch rechtzeitig signalisiert werden. Sie soll sich den oft recht harten Steuerbewegungen der Flugschüler gegenüber „lammfromm" benehmen und bei der Landung sanft verhalten. Die ökonomische Seite wurde bereits erwähnt. Da der Strahltrainer kein ausgesprochenes Kampfflugzeug sein sollte, konnte seine Triebwerkleistung bei leichter Flugzeugkonstruktion niedriger gehalten und damit ein geringerer Kraftstoffverbrauch erreicht werden. Damit verringerten sich die Kosten je Flugstunde.

Wie bei jedem anderen Flugzeugmuster, so waren auch hier die Konstrukteure zu einem Kompromiß gezwungen. Da noch keine Erfahrungswerte für ein optimales Flugzeug dieser Gattung vorlagen, entwickelten drei sozialistische Länder jeweils einen Strahltrainer. In der UdSSR schuf das für seine Leichtflugzeuge bekannte Jakowlew-Kollektiv die Jak-30, in der VR Polen entwickelte eine von Tadeusz Soltyk geleitete Gruppe den Strahltrainer TS-11 „Iskra", und in der ČSSR projektierte man nach den gleichen Richtlinien die L-29 „Delfin".

Um für die sozialistische Verteidigungskoalition einen Standardstrahltrainer auszuwählen, wurde im Sommer 1961 auf dem Flugplatz Monino bei Moskau ein Vergleichsfliegen der Prototypen veranstaltet, das von Oberst J. A. Antipow, Held der Sowjetunion, Verdienter Testpilot der UdSSR und langjähriger Versuchsflieger bei Mikojan, geleitet wurde. Nach Abschluß des Vergleichs wurde festgestellt: Die L-29 „Delfin" erhielt nach den vorgegebenen Kriterien die höchste Bewertung, beispielsweise zeigte sie die besten Langsamflug- und Landeeigenschaften. Deshalb ging die Maschine noch im selben Jahr in die Serienproduktion. In den ersten vier Produktionsjahren verließen über 1000 L-29 das Montageband. Bis 1973 wurden rund 3600 L-29 in den Werkhallen des Werkes Aero Vodochody in der ČSSR hergestellt.

Die Gegenüberstellung einiger Parameter der MiG-15UTI und der L-29 „Delfin" zeigt folgendes Bild:

Parameter	MiG-15UTI	L-29 „Delfin"
Triebwerkleistung in N	26 500	8 700
Höchstgeschwindigkeit in km/h	1 010	650
Landegeschwindigkeit in km/h	180	140
Reichweite in km	950... 1 340	600... 900

Geschwindigkeit und Reichweite der L-29 waren zwar geringer als die der MiG-15UTI, für die Anfängerausbildung auf strahlgetriebenen Flugzeugen jedoch völlig ausreichend. Die niedrigere Landegeschwindigkeit ist dabei von großem Vorteil. Beachtlich ist aber vor allem, daß die Flugleistungen der L-29 mit einer weitaus geringeren Triebwerkleistung (rund ein Drittel der Leistung der MiG-15UTI) erreicht wurden, was eine erhebliche Einsparung an Treibstoff bedeutete. Außerdem war sie hinsichtlich Ersatzteilbedarf, Wartung und Reparatur weniger kostenaufwendig.

An die Anfangskenntnisse und -fähigkeiten der Flugschüler stellte die L-29 wesentlich geringere Anforderungen. In langjähriger Praxis bewies die Maschine hinreichend die Zweckmäßigkeit spezieller Strahltrainer für die Anfangsausbildung. Ähnliche Entwicklungen in den anderen Ländern bestätigen diese Erkenntnis.

Rein äußerlich weisen die modernen Strahltrainer für die Anfängerausbildung gleiche konstruktive Merkmale auf. Die Tragflügel der meist als Mittel- oder Tiefdecker gebauten Flugzeuge sind ungepfeilt. Als Antrieb dient ein Strahltriebwerk mit einer Startleistung zwischen 8500 und 12 700 N (zum Teil werden auch zwei Turbinen eingebaut).

Das besonders robust gehaltene Fahrwerk ist einziehbar. Das Leitwerk ist einfach gehalten. Die Maschinen unterscheiden sich hauptsächlich in der Form der Rümpfe und Lufteinläufe, in den Aufhängevorrichtungen für Bomben, Raketen und Zusatzbehälter sowie durch die Unterbringung ständiger oder auswechselbarer Bordwaffen.

Bei den Strahltrainern der sozialistischen Staaten (die VR Polen übernahm die L-29 nicht und blieb bei der TS-11 „Iskra") wählten die Konstrukteure für die Sitzanordnung durchgehend das Tandemsystem, während beispielsweise in einigen britischen Strahltrainern die Sitze noch immer nebeneinander angeordnet sind.

Ein Kapitel Flugzeugkonstruktion

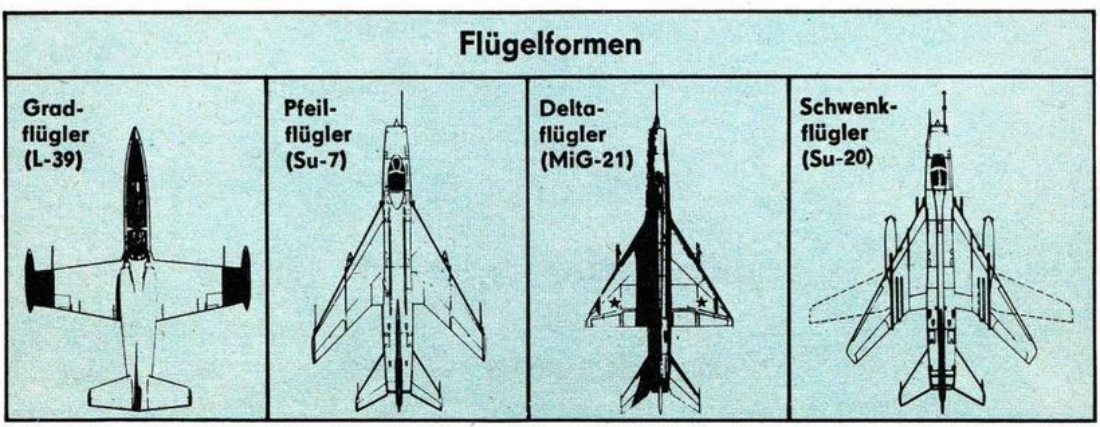
Die Form des Tragflügels eines Flugzeugs wird in Abhängigkeit von den geforderten Flugeigenschaften gewählt. Strahltrainer für die Anfängerausbildung – so wie die L-39 – sind für den Flug mit Unterschallgeschwindigkeit bestimmt. Für diesen Geschwindigkeitsbereich sind gerade Tragflügel am günstigsten. Flügel dieser Form erzeugen die größte Auftriebskraft und gewährleisten auch schon bei kleinen Abmessungen, daß das Flugzeug mit kurzen Start- und Landestrecken auskommt (dabei kann die Landebahn auch eine Grasbahn sein). Die im Vergleich zu Kampfflugzeugen geringere Landegeschwindigkeit sowie gute Langsamflugeigenschaften sind für die Anfängerausbildung von großem Vorteil. Hinzu kommt, daß gerade Tragflügel Konstruktion und Produktion der Flugzeuge erleichtern.

Für Flüge mit größeren Geschwindigkeiten (schallnaher Bereich, geringere Überschallgeschwindigkeiten) sind pfeilförmige Flügel am besten geeignet. Sie bieten einen geringeren Luftwiderstand (wichtige Voraussetzung für größere Schnelligkeit), erzeugen die notwendige Auftriebskraft aber erst bei höherer Startgeschwindigkeit. Längere Betonpisten, schlechtere Langsamflugeigenschaften und eine schwierigere Landung bei mehr km/h sind die notwendige Folge. Bestimmte Gefechtsaufgaben, z. B. Aufklärung aus geringer Höhe, sind mit Flugzeugen dieser Bauart nur schwer zu erfüllen.

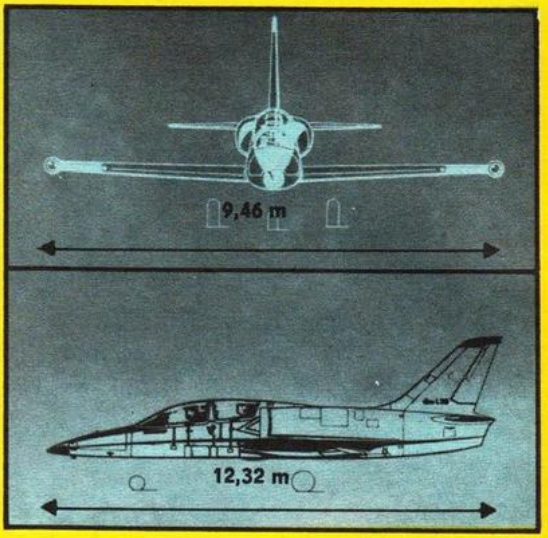
Für den hohen Überschallbereich werden gewöhnlich Flugzeuge mit Dreieckflügeln eingesetzt. Der Vorteil dieser Konstruktion besteht in der nur geringen Luftwiderstandsvergrößerung zwischen Unter- und Überschallflug bei relativ kleinem Gesamtwiderstand sowie in der leichten Tragflügelbauweise und in der Möglichkeit, die Flügelhohlräume auch in den rumpfnahen Abschnitten recht gut nutzen zu können. Allerdings ist die Auftriebskraft noch geringer als beim Pfeilflügel, sie beträgt im Verhältnis zum geraden Flügel nur noch 70 Prozent. Daraus ergeben sich noch längere Start- und Landebahnen sowie höhere Landegeschwindigkeiten.

Aus der hier nur kurz und vereinfacht dargestellten Problematik wird das jahrelange Bemühen der Konstrukteure verständlich, Schwenkflügler zu schaffen, um die Vorteile des geraden Flügels für Start und Landung sowie für den unteren Geschwindigkeitsbereich mit denen des stark gepfeilten Flügels für hohe und Überschallgeschwindigkeiten zu verbinden. Das ist nach Überwindung zahlreicher, vor allem technologischer Schwierigkeiten auch gelungen. Aber trotz der Vorteile von Flugzeugen mit variabler Tragflügelgeometrie, wie sie offiziell heißen, ist nicht damit zu rechnen, daß in Zukunft alle Überschallmaschinen derartige Flügel haben werden.

Die Tragflügelkonstruktion der Strahltrainer für die Anfängerschulung ist also entsprechend dem Zweck der Maschinen optimal gewählt und sichert die besten Flugeigenschaften.



Ein RGW-Auftrag wird verwirklicht



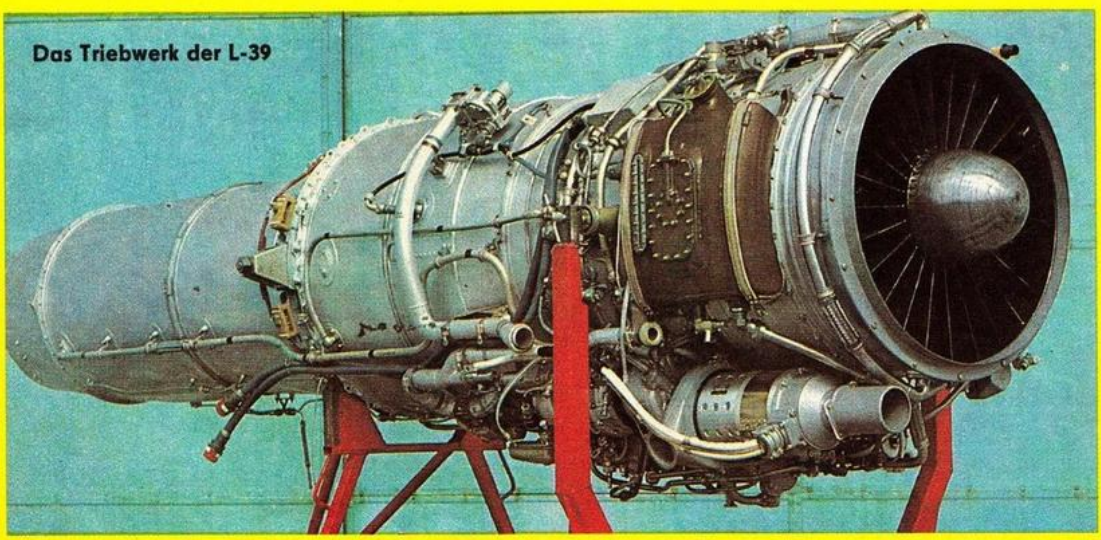
Mit der Übernahme neuer Kampfflugzeuge in die Ausrüstung der Luftstreitkräfte der sozialistischen Militärkoalition mußte auch ein neuer Strahltrainer eingeführt werden, der die erforderliche Anfängerausbildung gewährleistete. Auf Grund der guten Erfahrung mit dem Strahltrainer L-29 „Delfin" und dem dazugehörigen Flugsimulator erteilte der Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) der ČSSR-Luftfahrtindustrie den alleinigen Entwicklungsauftrag für ein neues Ausbildungssystem. Dazu faßte eine gemeinsame tschechoslowakisch-sowjetische Kommission eine Reihe von Beschlüssen, in deren Ergebnis die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum „System 39" führten, zu dem außer dem Strahltrainer L-39 „Albatros" noch der Flugsimulator TL-39, das Katapultiertrainingsgerät NKTL-39 sowie die halbautomatische Kontrollapparatur KL-39 gehören. Zum Chefkonstrukteur und Leiter des Entwicklungskollektivs der L-39 wurde Jan Vlcek berufen, der bereits an der L-29 mitgearbeitet hatte.

Die tschechoslowakisch-sowjetische Kommission studierte vor ihrem Beschluß die Erfahrungen des Einsatzes der Strahltrainer für die Anfängerausbildung sowie der U-Versionen von Kampfflugzeugen, um die künftige Ausbildung der Flugzeugführer so effektiv wie möglich zu gestalten, ohne die Ausbildungszeit zu verlängern. Weiter kam es darauf an, den ökonomischen Aufwand für diese Ausbildung zu senken, ohne die Zuverlässigkeit und Sicherheit des Flugbetriebs zu vernachlässigen. Dabei wurden folgende Erfahrungen und Erkenntnisse berücksichtigt.

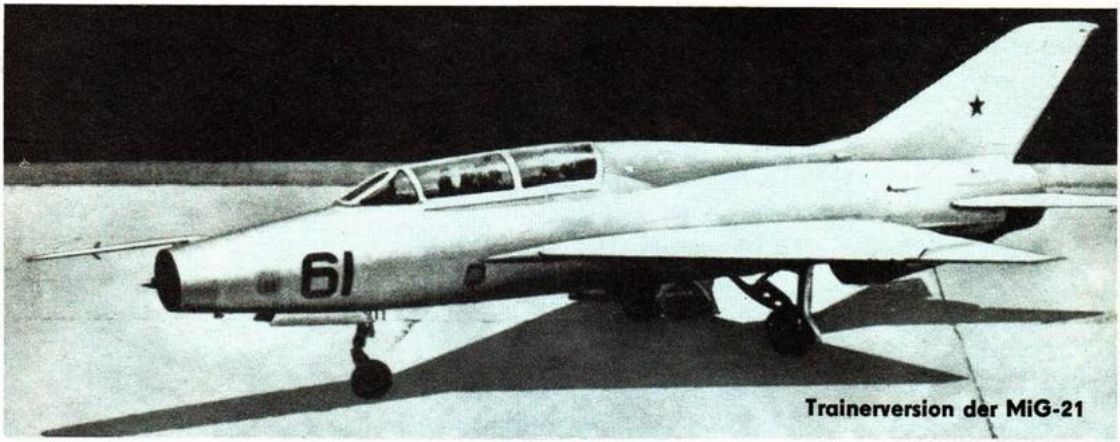
L-39 der NVA

MiG-25 als Doppelsitzer

Nachdem sich der Strahltrainer als neue Flugzeuggattung durchgesetzt hatte, begannen die Luftstreitkräfte verschiedener Länder, auf ihren Fliegerschulen sofort nach der Grundausbildung auf dem Strahltrainer den Übergang auf einsitzige Überschallflugzeuge folgen zu lassen. Daraus erhebt sich die Frage, ob die aus Kampfflugzeugen abgeleiteten Zweisitzer (U-Versionen) nicht mehr benötigt werden. Die Offiziersschüler erlernen nach dem theoretischen Grundkurs und zahlreichen „Starts" auf dem Simulator bei realen Flügen mit dem Strahltrainer die Navigation unter allen Bedingungen sowie den Kunstflug, den Luftkampf und die Vernichtung von Erdzielen. Das sichert eine gute fliegerische Ausbildung. Damit verlieren aber die auch als Kampftrainer bezeichneten U-Versionen von heutigen Einsatzjagdflugzeugen ihre Bedeutung für die Ausbildung nicht. Auf diesen Kampftrainern vervollkommnet der künftige Jagdflieger beispielsweise seine fliegerischen Fertigkeiten und lernt sein späteres Waffensystem gründlich kennen. Gewöhnlich sind die Kampftrainer so instrumentiert und in der Waffenanlage so ausgestattet (zuweilen von der Anzahl der Waffen etwas schwächer) wie der Einsatztyp. Mit ihnen lassen sich alle Gefechtsaufgaben üben, deren Ergebnisse mit Kontrollgeräten (z. B. Schußkamera) überprüft werden. Da sich verschiedene Einsatzflugzeugtypen sehr ähnlich sind, entwickelte die sowjetische Luftfahrtindustrie für sie jeweils nur einen Trainertyp. Das traf z. B. auf die Serie MiG-15/MiG-15bis, MiG-17 aller Modifikationen und MiG-19 aller Ausführungen zu. Für alle diese Typen wurde die MiG-15UTI als Trai-



Das Triebwerk der L-39



Trainerversion der MiG-21

ner verwendet. Als die Geschwader dann die MiG-21 erhielten, wurden sie mit der MiG-21U als der ersten MiG-21-Schulversion ausgerüstet, der später modifizierte Ausführungen folgten. Aber nicht nur von Jagdflugzeugen sind Schul- und Übungsversionen abgeleitet worden, sondern auch von Jagdbomben- und Bombenflugzeugen.

Als Beispiele seien die doppelsitzige Su-7 sowie die Schulversionen der Bomber IL-28, Jak-28 und Tu-22 genannt, alles Muster, die wie ein Jagdflugzeug nur einen Piloten haben. Äußerliches Merkmal dieser U-Versionen ist oft die zusätzliche Kabine des Instrukteurs. Vom Aussehen her kaum zu unterscheiden sind die U-Versionen der Flugzeuge, die ohnehin ein Doppelsteuer haben, wie das beim Allwetterjagdflugzeug Jak-25, beim Bombenflugzeug Tu-16 und bei anderen mehrmotorigen und mehrsitzigen Typen der Fall ist.

Meist weichen die Flugleistungen der U-Versionen kaum von denen der Kampfflugzeuge ab. Zwar liegen die Höchstgeschwindigkeiten, Dienstgipfelhöhen und Reichweiten geringfügig unter den Werten der Einsatzmuster, weil z. B. durch den Einbau des zweiten Sitzes die Abflugmasse der Trainer steigt, die mitgeführte Treibstoffmenge jedoch geringer wird. Ausrüstung und Bewaffnung gestatten es hingegen in den meisten Fällen, die Trainerversionen von Kampfflugzeugen auch für die Erfüllung von Gefechtsaufgaben einzusetzen, so z. B. für Aufklärungsaufgaben.

Die Sowjetunion wird auch in Zukunft neben dem Einsatz von Strahltrainern für die Anfängerausbildung, für die der bereits erwähnte RGW-Auftrag erteilt wurde, zweisitzige U-Versionen von Standardkampfflugzeugen bauen, womit eine lückenlose Ausbildung der Flugzeugführer in den Luftstreitkräften der sozialistischen Militärkoalition gewährleistet ist. Aber nun zurück zur L-39 „Albatros".

Am 4. November 1968 startete die Maschine L-39 X02 zum Erstflug vom Werkflugplatz Aero Vodochody. Testpilot war Rudolf Duchoů, der

Ein Prototyp der L-39

auch die L-29 „Delfin" eingeflogen hatte. Vorher war der erste Prototyp L-39 X01 bei Festigkeitsversuchen am Boden einer harten Prüfung unterzogen worden. Ab Dezember 1968 wurde L-39 X03 in das Programm der Flugerprobung einbezogen. Insgesamt wurden bei den Erprobungsarbeiten in der ČSSR und in der UdSSR bis 1970 sieben Prototypen (darunter zwei Zellen für Boden- und Bruchtests) getestet. Zunächst verwendete man das von der Jak-40 her bekannte sowjetische Strahltriebwerk AI-25 W, dann dessen Weiterentwicklung AI-25 TL. Dieses Triebwerk war leistungsstärker und für die speziellen Aufgaben des Strahltrainers (z. B. für den Rückenflug) umkonstruiert worden. Auch äußerlich hat die L-39 auf dem Wege vom Reißbrett über die Prototypen bis zum Serienmuster einige Änderungen erfahren.

Die Erprobung des Flugzeugs L-39 umfaßte drei Etappen – die technische Erprobung im Forschungs- und Erprobungszentrum 031 mit Flugzeugen, deren Antrieb aus einem AI-25 W bestand; die Truppenerprobung an der Militärfliegerhochschule „Slowakischer Nationalaufstand" in Košice; eine zusätzliche Werk- und Kontrollerprobung mit dem AI-25 TL im Werk Aero Vodochody, im Forschungs- und Erprobungsinstitut der Luftstreitkräfte und im Forschungs- und Erprobungszentrum 031. Alle anderen Elemente des Ausbildungskomplexes sowie wichtige Ergänzungsgeräte durchliefen ähnliche Teststrecken. Die militärische Erprobung des gesamten Komplexes 39 ergab, daß die taktisch-technischen Forderungen an die einzelnen Elemente bei den entscheidenden Kenngrößen erfüllt worden waren. Zu gleichen positiven Ergebnissen führten die zahlreichen Testserien in sowjetischen Forschungs- und Erprobungsinstitutionen: Das Flugzeug L-39 selbst weist ausgezeichnete Voraussetzungen für die Anfängerausbildung auf. Es hat sehr gute Flugeigenschaften; seine Trudelneigung ist sehr gering. Die Maschine nimmt Fehler in der Steuertechnik ebensowenig übel wie eine ungeübte Landung.

Als sich die zuständige staatliche Kommission nach eingehender Prüfung aller Testergebnisse am 23. Oktober 1974 zur feierlichen Abschlußsitzung traf, nahmen daran Vertreter der tschechoslowakischen und sowjetischen Luftstreitkräfte, leitende Kader, Konstrukteure und Arbeiter der Luftfahrtindustrie sowie aus Forschungseinrichtungen teil. Generalleutnant Josef Remek, Stellvertreter des Ministers für Nationale Verteidigung der ČSSR, dankte allen Beteiligten für ihre Leistungen an diesem neuen Ausbildungskomplex und würdigte gleichzeitig die großartige Hilfe von Fachleuten und Institutionen der UdSSR.

Besuch im Flugzeugwerk

Im Frühjahr 1974 – wenige Monate nach Aufnahme der L-39-Serienproduktion – hatten wir Gelegenheit, dem tschechoslowakischen Flugzeugwerk Areo in Vodochody einen Besuch abzustatten. Vom Direktor des Werkes, Jiří Chmeliček, erfuhren wir zahlreiche Details aus der L-39-Geschichte. Was er jedoch damals – 1974 – noch nicht erzählen konnte, waren die Anerkennung, die der Strahltrainer L-39 inzwischen erfahren hat: 1976 erhielt das Entwicklungskollektiv in der ČSSR den Klement-Gottwald-Staatspreis, die Messen von Leipzig und Brno verliehen dem Flugzeug jeweils die Goldmedaille, und auf den Pariser Luftfahrtsalons von 1977 und 1979 wurde der Typ sehr gelobt.

Bei unserem Besuch in Vodochody konnten wir die Werkhallen besichtigen und erleben, wie die „Albatrosse" montiert werden. Begleiter auf dem Wege durch die Produktionsstätten war Dipl.-Ing. Beyer, ein langjähriger Mitarbeiter von Aero Vodochody. In der Endmontagehalle standen wir ziemlich ratlos vor den scheinbar unübersichtlichen Stapeln von Blechen, Tragflügeln und Rumpfteilen, Fahrwerkbeinen und Rädern, elektronischen Baugruppen und Kabelbergen, aus denen die Arbeiter, Frauen und Männer, Takt für Takt Flugzeuggerippe zusammensetzten und verkleideten, bis am Ende recht ansehnliche „Vögel" auf den Beinen standen. Genosse Beyer half uns, im Gewirr der Halle die peinlich genau festgelegte Ordnung zu erkennen. Er nannte auch viele Besonderheiten der neuen Maschine gegenüber der bisher produzierten L-29. Hier nur einige Beispiele: Bei der L-39 gibt es keine Trennung in Tragflügelmittelstück und Außenflügel mehr. Das ist günstiger für die Festigkeit. Das Triebwerk kann leicht von hinten in die Zelle geschoben werden, wobei das sehr kurze Rumpfhinterteil

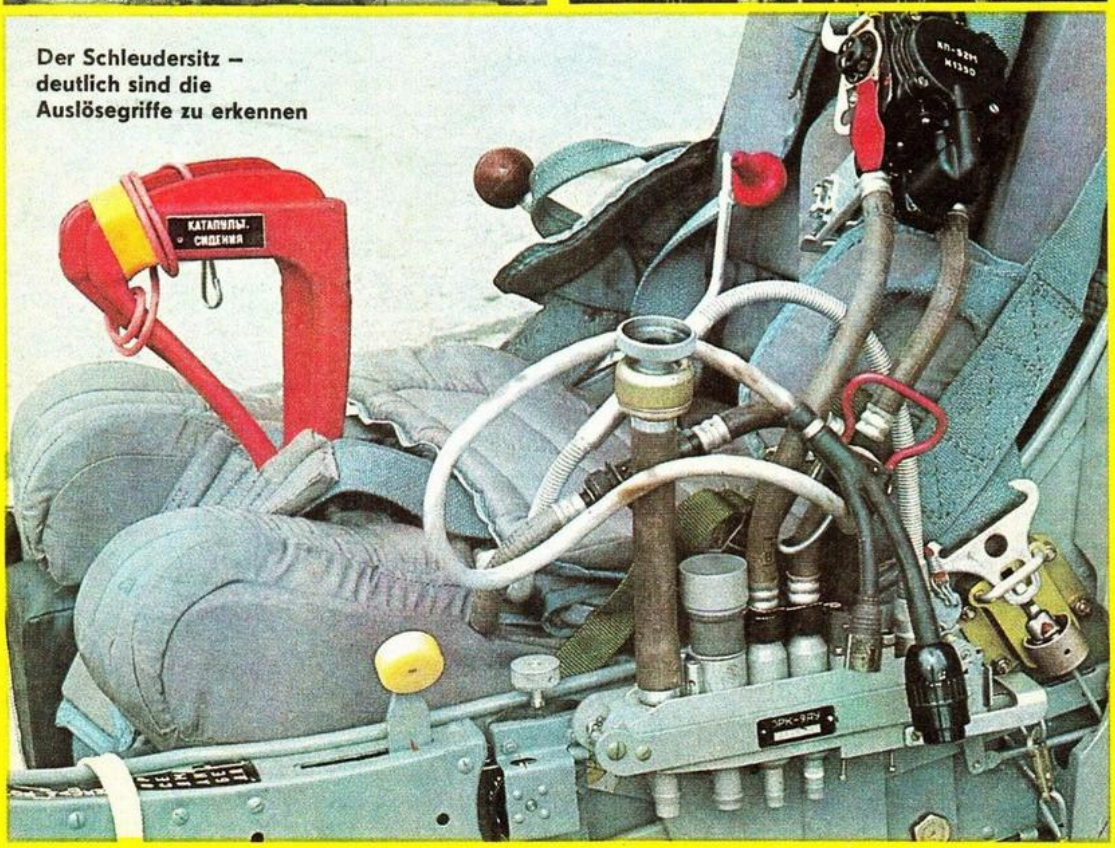
schneller als bei der L-29 zu montieren ist, da nur wenige Kabel und Gestänge zu lösen sind. Unser Begleiter wies uns auf die verbesserte Fahrwerkkonstruktion hin – sie ist leichter, aber stabiler geworden. Die Räder haben neben hydraulischen Bremsen eine Vorrichtung erhalten, die das Blockieren verhindert. Nach der Landung schließen sich die Abdeckbleche an den Fahrwerkbeinen sofort, womit vermieden wird, daß Schmutz in die Tragflügelöffnungen gelangt. Für die fünf Kraftstoffbehälter im Rumpf gibt es nur eine Einfüllöffnung, wodurch Zeit beim Betanken eingespart wird. Die Kabinendächer sind größer, gewölbter als beim Vorgängertyp und bieten so eine bessere Sicht usw. usw.

Nach Meinung der erfahrenen Flugzeugbauer in Vodochody – so erklärte Genosse Beyer – zeichnet sich der „Albatros" gegenüber seinem Vorgänger „Delfin" nicht nur durch bessere technologische Parameter, eine größere Betriebssicherheit und Robustheit sowie Anspruchslosigkeit in der Bedienung und Wartung aus, vielmehr weist die L-39 auch mehr Elektronik sowie die **Möglichkeit zur Weiterentwicklung** auf.

Nach dem Durchqueren der Endmontagehalle lernten wir einen der Testpiloten des Werkes, Juraj Šouc, einen berühmten Berufs- und Sportflieger, Dritter der Kunstflugweltmeisterschaft 1968 in Magdeburg, kennen. Er drückte seine Meinung

Der „Albatros" in der Serienfertigung

Testpilot Šouc im Gespräch mit einem ČSSR-Flugzeugführer



Der Schleudersitz – deutlich sind die Auslösegriffe zu erkennen

zum „Albatros" kurz und bündig so aus: „Prima Vogel! Sehr sicher, bestens für die Ausbildung junger Flugzeugführer geeignet. Bessere Gefahrensignalisation als bei der L-29; sehr schwer ins Trudeln zu bringen und wenn – geht sie selbst wieder heraus. Sehr sicheres Triebwerk aus der UdSSR, das nicht unwesentlich zum Erfolg der Maschine beiträgt. Die Bremsen haben ein geschlossenes System; das Anlassen erfolgt mit der Bordanlage. Heizung und Kühlung der Maschine sind gut, die Lufteinlaufstutzen sind gegen Eisbildung beheizt. Die Schleudersitze aus ČSSR-Produktion erlauben auch in Bodennähe ein sicheres Katapultieren, wenn die Geschwindigkeit mindestens 150 km/h beträgt. Ein Flugdatenschreiber gehört heute ebenso zum Standard wie das Flugnavigationssystem ‚Iskra-K', das den Instrumentenflug auf der Strecke und beim Landeanflug unterstützt. Wird die kritische Machzahl zum Beispiel im Sturzflug erreicht, so fahren automatisch die Bremsklappen aus. Im Flugdienst ist für den nächsten Start eigentlich nur Kraftstoff nachzutanken."

Seit dieser Äußerung von Juraj Šouc im Frühjahr 1974 sind einige Jahre vergangen, und die L-39 hat die in 12 Ländern verwendete L-29 „Delfin" zum Teil ersetzt, wobei sich zeigte: Die L-39 „Albatros" hält, was sie versprach.

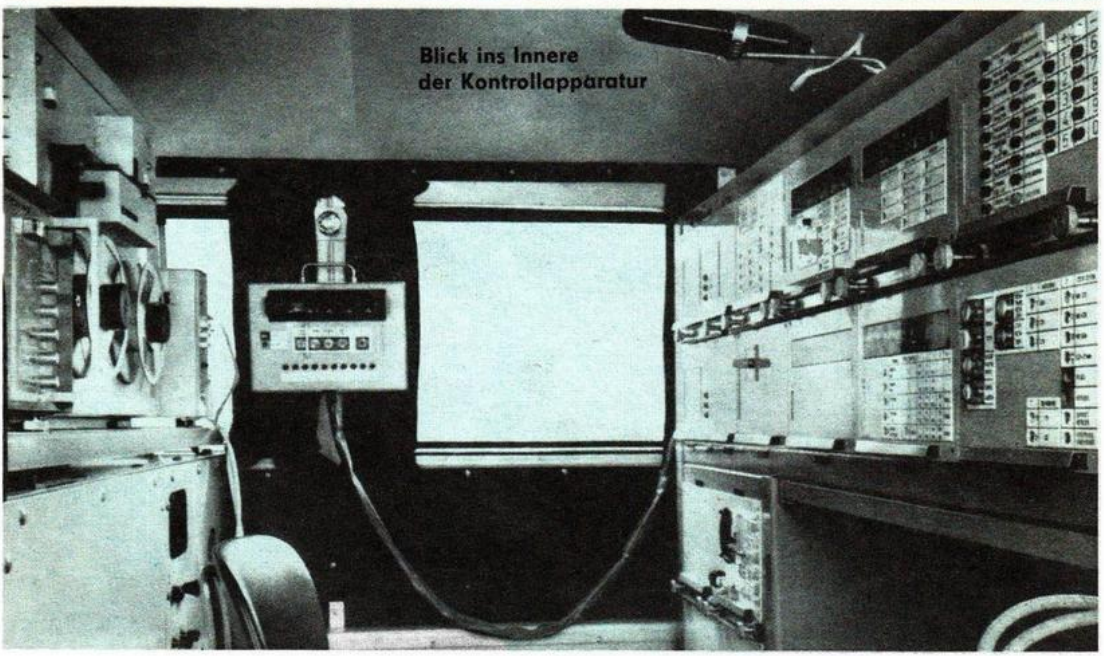
Flugzeugführer mit Höhenausrüstung auf dem Schleudersitz

Der Komplex 39 im Detail

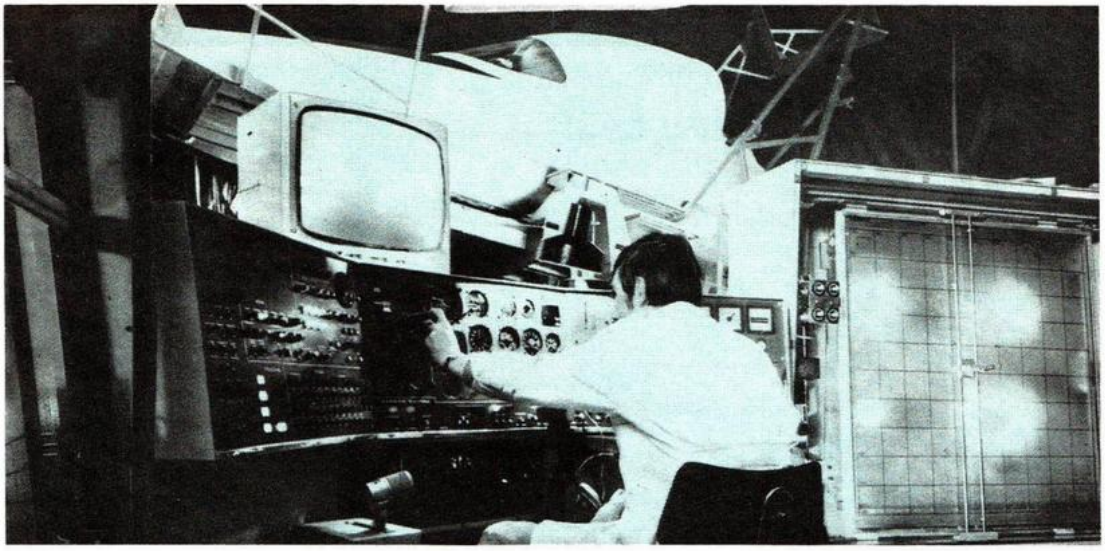
Zum Komplex zählen folgende Geräte:

Kontrollapparatur KL-39

Die automatische Prüfeinrichtung KL-39 ist in einem Kleinbus UAZ-452 untergebracht. . Mit ihr ist eine objektive Kontrolle des technischen Zustands des Aggregate- und Gerätesystems der L-39 bei der Bodenwartung möglich. Innerhalb von 30 min können 237 Parameter überprüft werden. Dazu werden vom Fahrzeug zwei Kabel mit Steckverbindungen zum Flugzeug geführt. In ihrer Klasse ist die Kontrollapparatur KL-39 die erste in der gesamten sozialistischen Staatengemeinschaft.

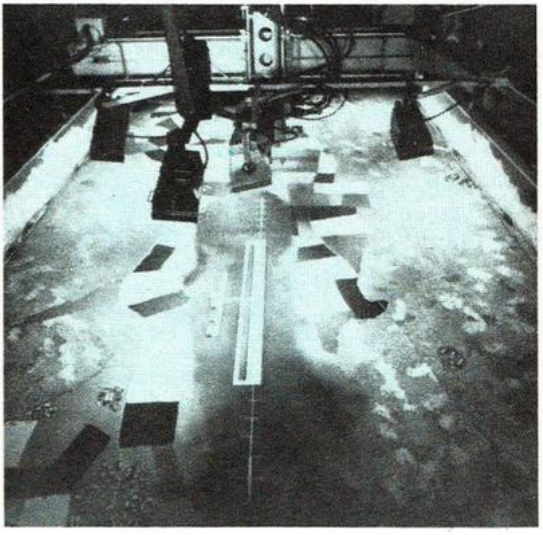


Blick ins Innere der Kontrollapparatur



Flugsimulator TL-39 ▲

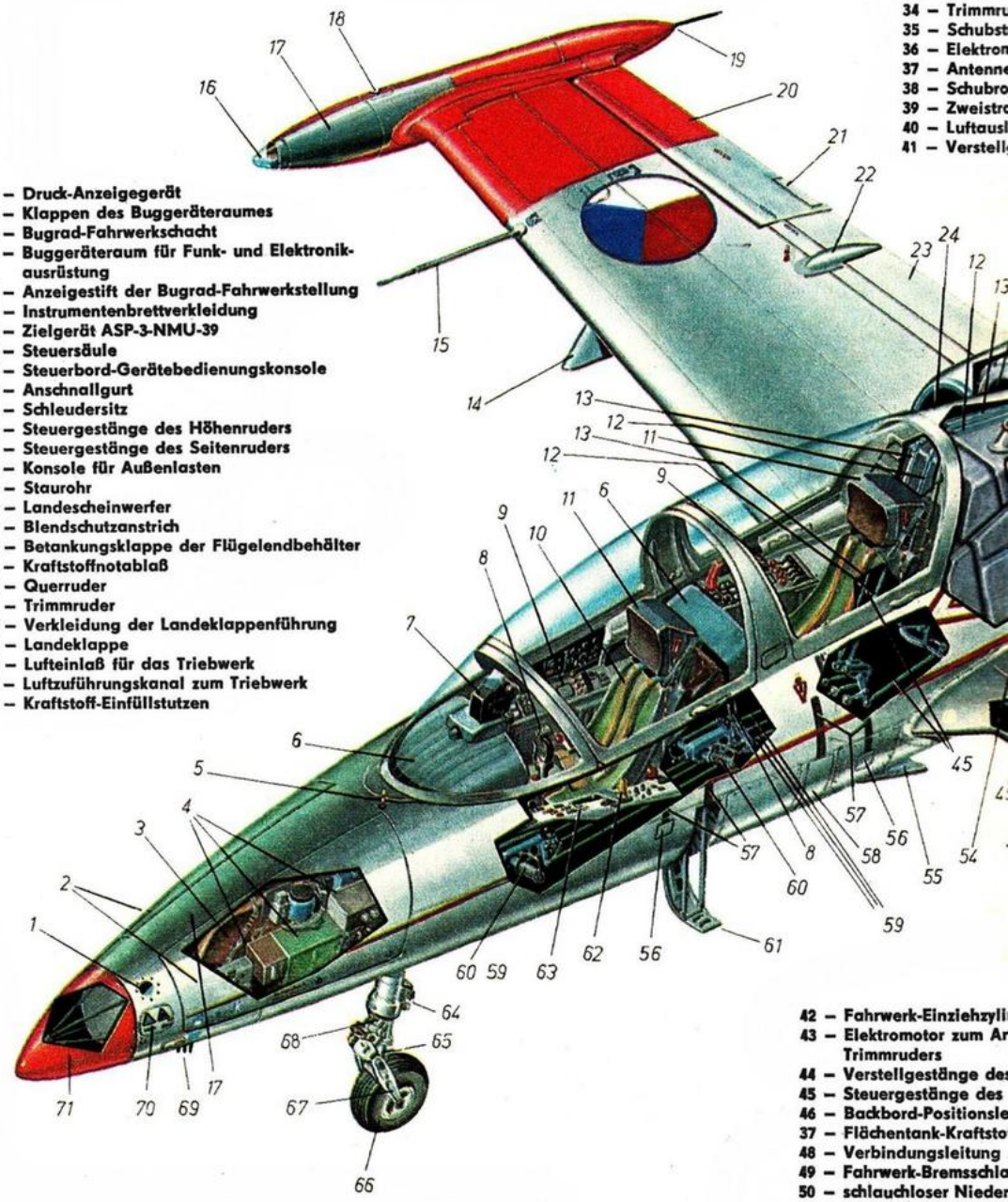
Die Anlage ist eine Weiterentwicklung des Flugsimulators TL-29. Sie dient in den Flugausbildungszentren der Grund- und Weiterbildung von Piloten. In der Kabine des Simulators werden die tatsächlichen Flugbedingungen des Strahltrainers L-39 nachgebildet.



◀ **Bodenkatapultiertrainer NKTL-29/39**

Mit diesem Gerät haben die Flugschüler die Möglichkeit, das Verlassen des Flugzeugs mit Hilfe des Katapultiersitzes in Notsituationen zu üben. Dabei geht es darum, sowohl die richtige Reihenfolge aller Handgriffe bis zur Perfektion zu trainieren als auch die psychischen Hemmungen der Flugzeugführer vor dem Katapultieren abzubauen. Dazu laufen alle Handlungen in der dem Originalflugzeug nachgestalteten und im Freien aufgestellten, aber völlig wetterunabhängigen Kabine wie in der Realität ab: Der Flugzeugführer verläßt nach dem Zurückschnellen des Kabinendaches mit dem Sitz an einer Schiene das „Flugzeug".

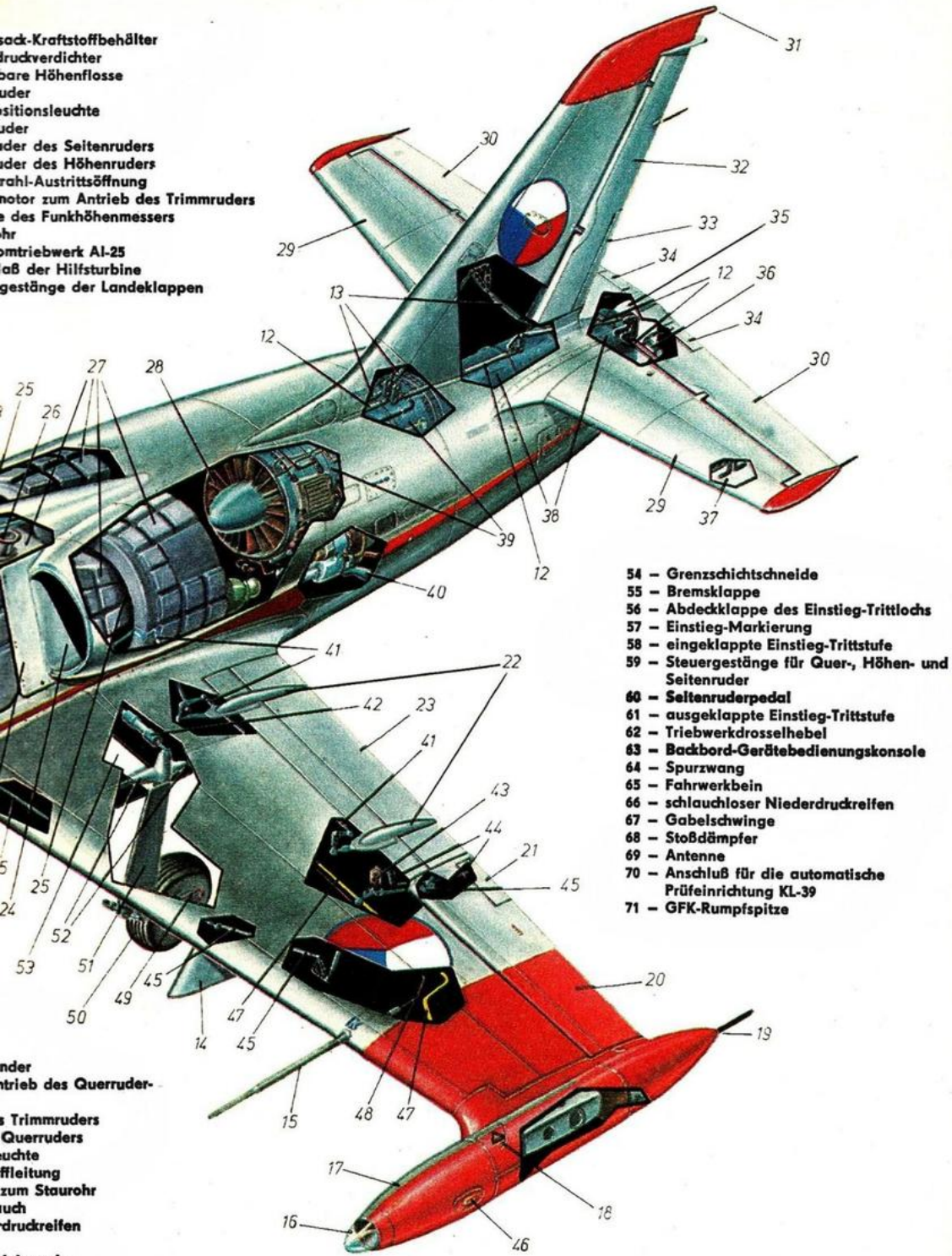
TL-Trainer Aero L-39 „Albatros“



1 – Druck-Anzeigegerät
2 – Klappen des Buggeräteraumes
3 – Bugrad-Fahrwerkschacht
4 – Buggeräteraum für Funk- und Elektronikausrüstung
5 – Anzeigestift der Bugrad-Fahrwerkstellung
6 – Instrumentenbrettverkleidung
7 – Zielgerät ASP-3-NMU-39
8 – Steuersäule
9 – Steuerbord-Gerätebedienungskonsole
10 – Anschnallgurt
11 – Schleudersitz
12 – Steuergestänge des Höhenruders
13 – Steuergestänge des Seitenruders
14 – Konsole für Außenlasten
15 – Staurohr
16 – Landescheinwerfer
17 – Blendschutzanstrich
18 – Betankungsklappe der Flügelendbehälter
19 – Kraftstoffnotablaß
20 – Querruder
21 – Trimmruder
22 – Verkleidung der Landeklappenführung
23 – Landeklappe
24 – Lufteinlaß für das Triebwerk
25 – Luftzuführungskanal zum Triebwerk
26 – Kraftstoff-Einfüllstutzen

27 – Gummis
28 – Niederd
29 – verstellb
30 – Höhenru
31 – Heck-Pa
32 – Seitenru
33 – Trimmru
34 – Trimmru
35 – Schubst
36 – Elektron
37 – Antenne
38 – Schubro
39 – Zweistro
40 – Luftausl
41 – Verstellg

42 – Fahrwerk-Einziehzyli
43 – Elektromotor zum An
Trimmruders
44 – Verstellgestänge des
45 – Steuergestänge des
46 – Backbord-Positionsle
37 – Flächentank-Kraftsto
48 – Verbindungsleitung
49 – Fahrwerk-Bremsschla
50 – schlauchloser Nieder
51 – Verkleidungsblech
52 – Lagerung des Haupt
53 – Fahrwerkschacht



sack-Kraftstoffbehälter
druckverdichter
bare Höhenflosse
uder
sitionsleuchte
uder
uder des Seitenruders
uder des Höhenruders
rahl-Austrittsöffnung
motor zum Antrieb des Trimmruders
e des Funkhöhenmessers
ohr
omtriebwerk AI-25
laß der Hilfsturbine
gestänge der Landeklappen

nder
ntrieb des Querruder-

s Trimmruders
Querruders
euchte
ffleitung
zum Staurohr
uch
rdruckreifen

fahrwerks

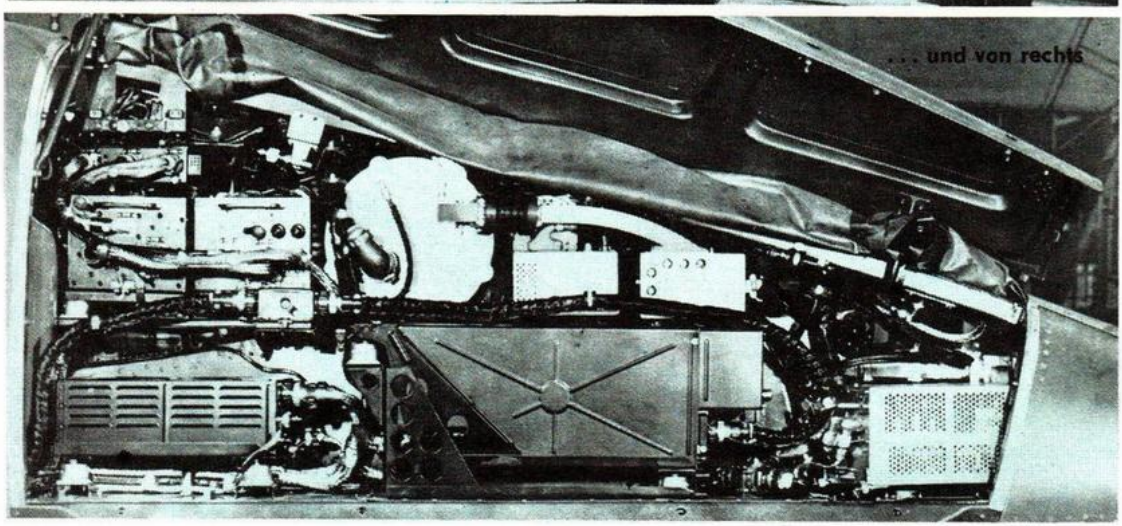
54 – Grenzschichtschneide
55 – Bremsklappe
56 – Abdeckklappe des Einstieg-Trittlochs
57 – Einstieg-Markierung
58 – eingeklappte Einstieg-Trittstufe
59 – Steuergestänge für Quer-, Höhen- und Seitenruder
60 – Seitenruderpedal
61 – ausgeklappte Einstieg-Trittstufe
62 – Triebwerkdrosselhebel
63 – Backbord-Gerätebedienungskonsole
64 – Spurzwang
65 – Fahrwerkbein
66 – schlauchloser Niederdruckreifen
67 – Gabelschwinge
68 – Stoßdämpfer
69 – Antenne
70 – Anschluß für die automatische Prüfeinrichtung KL-39
71 – GFK-Rumpfspitze

Technik und Innenleben der L-39

Der Strahltrainer L-39 „Albatros" ist eine Ganzmetallkonstruktion. Sein Rumpf besteht aus zwei Hauptteilen. Im vorderen Teil befinden sich drei Sektionen. Zur ersten Sektion gehört der Bug, in dem fast alle Geräte und Baugruppen der Funk- und Elektronikausrüstung untergebracht sind. Der Innenraum ist von beiden Seiten durch große, nach oben zu öffnende Klappen leicht zugänglich. In dieser Sektion ist außerdem das nach vorn einziehbare Bugrad untergebracht.

Die zweite Sektion besteht aus der Überdruckkabine mit den beiden hintereinanderliegenden Schleudersitzen. Über diesen befinden sich die einzeln nach rechts klappbaren Kabinendächer. Die mit Doppelsteuerung versehene Kabine ist vollklimatisiert und hält automatisch eine Temperatur von + 10 °C bis + 28 °C bei Außentemperaturen von — 55 °C bis + 45 °C. An der vorderen Kabinenverglasung befindet sich eine Enteisungsanlage. Zum Besteigen und Verlassen der

Blick unter die großen Luken von links ...



... und von rechts

Kabine werden dank den am Rumpf unten links angebrachten ausklappbaren Trittstufen keine Anlegeleitern benötigt. Die beiden Schleudersitze erlauben in Notsituationen ein gefahrloses Verlassen des Flugzeugs im Geschwindigkeitsbereich von 150 bis 700 km/h in Höhen von 0 bis 12 000 m bei Außentemperaturen von — 60 °C bis + 60 °C. Zur ständigen Ausrüstung der Maschine gehört ein Flugdatenschreiber.

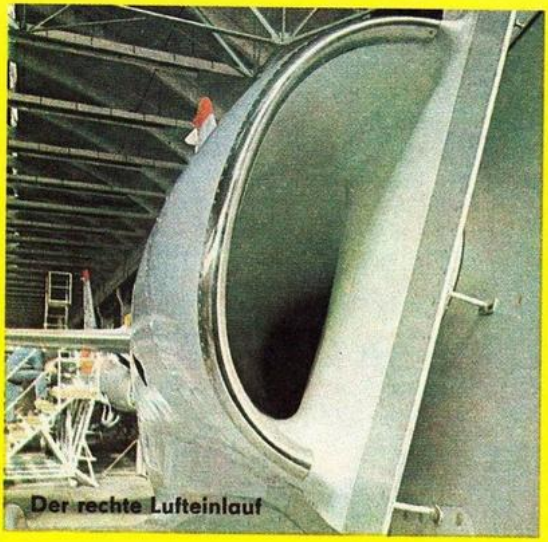
Hinter der Kabine sind in der dritten Sektion die fünf Gummikraftstoffbehälter untergebracht. Am Rumpfunterteil der dritten Sektion ist die durchgehende Tragfläche befestigt. Darüber liegen beiderseits des Rumpfes die durch die Tragflügel vor hochgeschleuderten Steinen geschützten halbkreisförmigen Lufteinläufe. Grenzschichtabschneider dicht am Rumpf und beheizbare Vorderkanten (Schutz vor Eisansatz) sind weitere Merkmale der Lufteinläufe. Ein Brandschott grenzt diese Sektion nach hinten ab. Im Rumpfboden befindet sich in Höhe der rechten Tragflügelhinterkante ein nach unten ausklappbares Notstromaggregat. Bei Triebwerkausfall fährt dieses mit einem ummantelten Propeller mit fünf kleinen Blättern gekoppelte Aggregat automatisch aus und versorgt unabhängig von der Akkumulatorkapazität die notwendigsten Verbraucher mit elektrischem Strom. Damit wird die Sicherheit für die Flugschüler in Notsituationen erhöht.

Im Rumpfhinterteil ist das Triebwerk untergebracht. Dieser Rumpfteil bildet zusammen mit dem Höhen- und dem Seitenleitwerk eine Baugruppe. Rumpfhinter- und Vorderteil sind nach dem Lösen weniger Kabel- und Gestängeverbindungen leicht zu trennen. Das ist für Arbeiten am Triebwerk ebenso günstig wie für den Triebwerkwechsel.

Unmittelbar vor dem Start

Die Einstieg-Trittstufen

Die Notstromturbine ist ausgefahren



Der rechte Lufteinlauf

Funk- und elektronische Aus- rüstung

Der aus einem Stück gefertigte, durchgehende Tragflügel ist zweiholmig und in Schalenbauweise hergestellt. Seine Beplankung trägt dazu bei, die Steifheit und Festigkeit der Konstruktion zu erhöhen. Doppelspalt-Landeklappen, Querruder mit Trimmklappen sowie im Rumpfbereich unter dem Tragflügel befindliche Bremsklappen sind weitere Details des Tragwerks, das nicht gepfeilt und in Tiefdeckerbauweise ausgelegt ist. Die an den Tragflügelenden fest installierten Kraftstoffbehälter haben ein Fassungsvermögen von je 150 l. Im Flügel ist auch das Hauptfahrwerk – im eingezogenen Zustand – untergebracht. Es wird hydraulisch aus- und eingefahren. Im Notfall kann es durch Staudruckluft ausgefahren werden. Wie das Bugrad ist auch das Hauptfahrwerk einfach bereift. Schwingen, hydraulische Scheibenbremsen mit Blockierschutz sowie automatische Abbremsung der Räder beim Einfahren sind weitere Merkmale des Fahrwerks, das Start und Landung auf unbefestigten Flugplätzen ermöglicht.

Zum Quer-, Seiten- und Höhenruder werden die Steuerkräfte über Gestänge übertragen, während die Trimmruder von Elektromotoren betätigt und die Lande- sowie Bremsklappen hydraulisch verstellt werden. Das Zweikreistriebwerk AI-25 TL kann mit der eingebauten Hilfsturbine SV-35 angelassen werden, ist also weitgehend von Bodeneinrichtungen unabhängig. Gesteuert wird der gesamte Anlaßvorgang elektronisch. Eine Umwälzpumpe befördert den Kraftstoff von den Haupt- und Tragflügelendbehältern zum Triebwerk. Zur Bekämpfung eventuell auftretender Brände ist eine automatisch arbeitende Feuerlöschanlage eingebaut. An der gesamten Zelle sind ausreichend dimensionierte Klappen vorhanden, die die Wartungsarbeiten erleichtern.

Zur Verständigung mit Bodenstellen oder mit anderen Flugzeugen dient die UKW-Funkstation R-832 M. Untereinander steht die Besatzung über eine Bordsprechanlage in Verbindung.

Alle Navigationsaufgaben während des Fluges und bei der Landung werden mittels der funktechnischen Apparatur RSBN-5S gelöst. Die Besatzung ist damit beispielsweise in der Lage, jederzeit die Entfernung und den Kurs zum eigenen Flugplatz abzulesen.

Grundlegende Funknavigationsaufgaben werden mittels des Funkkompasses RKL-11 gelöst, der eine automatische oder die Hörpeilung im Frequenzbereich von 150 bis 1800 kHz erlaubt.

Der Funkhöhenmesser RW-5 gibt laufend die wirkliche Höhe über Grund an und warnt die Besatzung, falls die vorher eingestellte Sicherheitshöhe unterschritten wird.

Der Markierungsfunkempfänger MRP-56 P/S signalisiert optisch und akustisch das Überfliegen des Fern- und Nahfunkfeuers auf dem Gleitpfad zum Flugplatz.

Das Erkennungsgerät antwortet automatisch auf ein gewähltes Codesignal, das von Bodenstationen oder anderen Flugzeugen abgestrahlt wird.

Blick unter die GFK-Haube am Bug

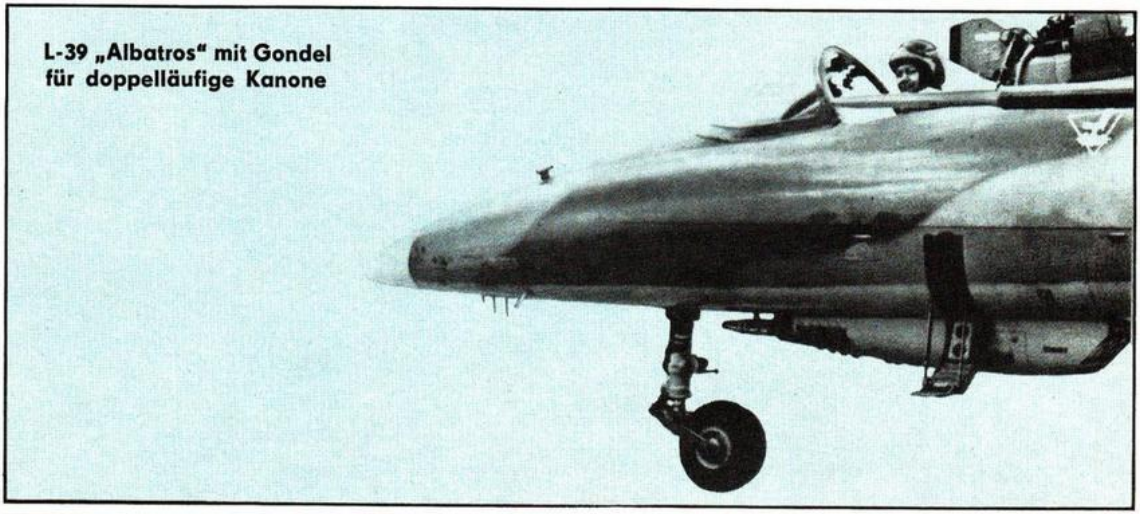
Blick in die vordere Kabine

Für den Anfänger ist die Vielzahl der Anzeigegeräte und Bedienungsknöpfe in der Kabine zunächst verwirrend. Doch bereits im Simulator lernt er, was sich auf der linken und auf der rechten Gerätebedienungskonsole befindet, welche Elemente genau in Blickrichtung liegen und was durch die Steuersäule verdeckt wird. Später weiß er fast mit verbundenen Augen die Schalter für die verschiedenen Anlagen, das Funkgerät oder die Bedienung für die Trimmruder zu finden. Ebenso weiß er, wo die Anzeigegeräte für Höhe, Geschwindigkeit oder Kurs, wo der künstliche Horizont, die Borduhr oder das Variometer liegen. Kurz: Auch hier macht die Ubung den Meister. Um während der Rundum-Luftraumbeobachtung die notwendige Gerätekontrolle nicht zu vernachlässigen, muß es der Flugschüler lernen, ständig seine Aufmerksamkeit innerhalb der Kabine und nach außen richtig zu verteilen.

Bewaffnung

An zwei Unterflügelaufhängungen können Bomben, Luft-Boden-Raketen in Kassetten oder Luft-Luft-Raketen mitgeführt werden. Für Schießübungen steht die eingebaute Schußkamera EKP-2-2 zur Verfügung. Gezielt wird mit dem Reflexvisier ASP-3-NMU-39. Das Zielgerät sowie die Bewaffnung werden elektrisch betätigt.

Die Möglichkeit, unter dem Rumpf eine Kanonengondel zu montieren sowie unter jedem Flügel an zwei Außenlaststationen wahlweise Kraftstoffzusatzbehälter sowie verschiedene Raketen oder Abwurfwaffen aufzunehmen, macht die L-39 „Albatros" zu einem vielseitig verwendbaren Schul- und Übungsflugzeug. Bei Notwendigkeit kann der Strahltrainer ebenso wie sein Vorgänger L-29 in Kampfhandlungen verwendet werden.



L-39 „Albatros" mit Gondel für doppelläufige Kanone

Bewaffnungsvarianten für die Außenstationen der L-39: Luft-Luft-Raketen und Kassetten mit Luft-Boden-Raketen; wahlweise können auch Kraftstoffzusatzbehälter mitgeführt werden

Die Versionen der L-39

L-39 V: Schleppmaschine für das Luftziel KT-04. Der zweite Sitz ist bei der L-39 V entfernt, um Platz für die Seiltrommel zu erhalten. Außerdem sind in der Maschine eine Reguliereinrichtung sowie eine Bremstrommel untergebracht. Unter dem Flugzeugrumpf befindet sich eine kleine Staudruckturbine, mit deren Hilfe das 1700 m lange Schleppseil eingefahren werden kann, wenn das Schießen auf das Luftziel beendet ist.

L-39 ZO: mit einer Gondel unter dem Rumpf versehen, in der sich eine zweiläufige Kanone befindet. Damit läßt sich das Schießen auf Luft- sowie auf Bodenziele trainieren.

L-39 Z: wie die L-39 ZO ausgerüstet, aber einsitzig. Diese Maschine ist ebenso wie die zweisitzige Ausführung für Gefechtsaufgaben geeignet.

L-39 V mit Schleppziel KT-04

Der „Albatros“ im Urteil der Fluglehrer

„Die L-39 ist eine kleine MiG-21!“ Diese Feststellung kommt von den Männern des Truppenteils Bienek unserer Luftstreitkräfte, die den Strahltrainer von seiner Alltagsseite – im harten Schulbetrieb an der Offiziershochschule der Luftstreitkräfte/Luftverteidigung „Franz Mehring“ – kennen.

Beispielsweise erklärte uns dort der Fluglehrer Oberstleutnant Günter Plate, ein erfahrener Flugzeugführer der Leistungsklasse I: „Wie wir das meinen? Nehmen wir die Leistung: Die L-39 ist schneller und steigfähiger als die L-29. Für die Waffenausbildung gibt es ebenfalls ein Plus: Unter den Flügelaufhängungen – vier gegenüber zwei bei der L-29 – können Luft-Luft- oder Luft-Boden-Raketen, wahlweise auch Bomben, Zusatzbehälter für Kraftstoff oder Kombinationen mitgeführt werden. Die Ausrüstung der Maschine ist umfangreicher. Das – verbunden mit der Instru-

Letzte Hinweise vom Fluglehrer

Mit Richtung Flugzeug

Meldung des Technikers:
Flugzeug ist einsatzbereit

mentenanordnung – erleichtert es dem Flugzeugführer, auf Überschallflugzeuge überzuwechseln." Andere, nicht weniger erfahrene Fluglehrer verwiesen auf die Erfahrungen von sowjetischen Genossen, die bereits seit einigen Jahren mit der L-39 fliegen, daß sich die auf diesem Typ ausgebildeten Flugschüler sofort in der MiG-21 und sogar in der MiG-23 wohlfühlen. Sie selbst hätten beim Umwechseln von der L-29 auf die „Albatros" keine Probleme gehabt. Dennoch urteilten sie über die L-39 so: Hier wird mehr verlangt! Dabei denken sie an die Kenntnisse, die notwendig sind, um alle Möglichkeiten der Ausrüstung sowie der technischen Parameter voll auszunutzen. So kommt die L-39 mit einem geringeren Wetterminimum aus. Das bedeutet: Die Sicht und die Wolkenuntergrenze am Start- und Landeflugplatz dürfen geringer als für die L-29 sein, um noch starten und landen zu können. Es darf also bei schlechterem Wetter geflogen werden, oder, anders ausgedrückt: Es gibt weniger wetterbedingte Ausfallzeiten im Schulbetrieb.

Die Fluglehrer meinten aber auch dies: Die L-39 faßt mehr Kraftstoff als die L-29. Demzufolge lassen sich mit einer Betankung mehr Übungen kombinieren und absolvieren als früher. Die Ausbildung ist also effektiver als vordem.

Bei den Fluglehrern konnten wir insgesamt große Zufriedenheit mit diesem Schulflugzeug konstatieren, das auf seinem Gebiet zur Weltspitze zählt und in den Luftstreitkräften mehrerer sozialistischer Staaten – so in der UdSSR, in der CSSR und in der DDR –, aber auch in einigen jungen Nationalstaaten bereits einen ebenso geachteten Platz einnimmt wie früher die robuste, zuverlässige L-29.

Auch die Fachleute des Fliegeringenieurdienstes (FID) – Offiziere und Unteroffiziere der einzelnen Fachbereiche – bestätigten: Die L-39 mit ihrer umfangreichen elektronischen Ausrüstung, mit

Das Kabinentraining festigt Kenntnisse und Fertigkeiten

ihrem leistungsfähigeren, aber auch komplizierteren Triebwerk stellt höhere Anforderungen an das Wissen und Können des Wartungspersonals und verlangt ein noch größeres Maß an Feingefühl und Sauberkeit. Die Geräte und Aggregate sind jedoch sehr übersichtlich eingebaut. Die großen, mit Hilfe weniger Schrauben schnell zu öffnenden und zu schließenden Wartungsluken, das nach vorn hochklappbare Kabinenvorderteil und andere Faktoren erlauben es dem technischen Personal, überall heranzukommen und die Arbeiten unter günstigen Bedingungen zu erledigen. Oberstleutnant Berndt, ein verantwortlicher und erfahrener FID-Spezialist für Strahltrainer, faßte sein hohes Lob für die L-39 „Albatros" kurz und knapp so zusammen: „Die Konstrukteure haben an die Techniker in der Truppe gedacht!"
Die Meinungen der Fluglehrer, des technischen Personals und die guten Erfolge der Flugschüler zeigen, daß es sich bei diesem Strahltrainer durchaus nicht nur um ein Flugzeug für den Testpiloten Souc handelt. Die Erfahrungen im Truppenteil Bienek bestätigen vielmehr: Die L-39 bewährt sich voll und ganz dort, wo sie hingehört. Dem Urteil der Genossen dieses Truppenteils der Offiziershochschule „Franz Mehring" darf man voll vertrauen, denn in über zwei Jahrzehnten haben sie bei zahllosen Ausbildungsflügen mit der MiG-15UTI und MiG-15bis, ab Mitte der 60er Jahre mit der L-29 und danach in mehreren Jahren mit der L-39 die Fähigkeit erworben, ein Schulflugzeug einzuschätzen. Deshalb hat ihr Ausspruch, der Sturmvogel „Albatros" sei eine kleine MiG-21, besonderes Gewicht.

144

153

Internationale Strahltrainerschau

Die hier vorgestellten sechs Strahltrainer sind eine kleine Auswahl aus der großen Zahl moderner TL-Flugzeuge, die in den verschiedensten Ländern für Schul- und Ubungszwecke modifiziert oder speziell dazu entwickelt und gebaut wurden. Auffallend dabei ist, daß viele Vertreter dieser Flugzeuggattung auch für den Einsatz als Jagdbomber geeignet bzw. vorgesehen sind. Der Hauptgrund dafür liegt wohl in der Bedingung, daß der Erdkampf nur bei mäßigen Fluggeschwindigkeiten effektiv zu führen ist.

Von den vorgestellten Flugzeugtypen entspricht die TS-11 „Iskra" am ehesten dem Schul- und Ubungsflugzeug, das dem Anfänger die sofortige Ausbildung auf einem strahlgetriebenen Flugzeug und dann den problemlosen Ubergang auf die Trainerversion der Kampfmaschinen ermöglicht.

Alpha Jet E, Frankreich

Gemeinsam mit der BRD entwickelt, dort als Jagdbomber, in Frankreich als Strahltrainer eingesetzt.
Erstflug am 26. 10. 1973, ab 1976 in Serienfertigung.
Triebwerk: 2 Turbinen je 13 240 N Startleistung.
Bewaffnung: 130-mm-Kanone mit 150 Granaten; 2200 kg Waffenlast an 4 Unterflügelaufhängungen.
Abmessungen: Spannweite 9,11 m, Länge 12,29 m, Höhe 4,19 m, Flügelfläche 17,50 m².
Massen: Leermasse 3150 kg, Startmasse 4890 kg, maximal 7000 kg.
Flugleistungen: Höchstgeschwindigkeit 991 km/h in Bodennähe; Marschgeschwindigkeit 700 bis 850 km/h; praktische Gipfelhöhe 13 700 m; Reichweite 1450 km.

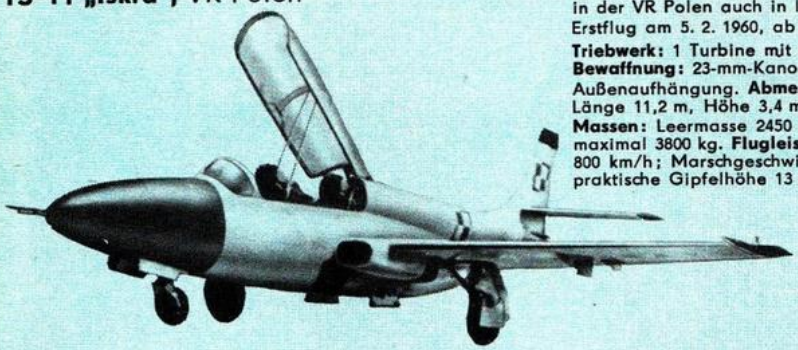
Hawk TMk.1, Großbritannien

Nachfolgemuster der veralteten Strahltrainer Jet Provost und Gnat, ursprünglich als Anfänger- und Fortgeschrittenentrainer, später auch als leichter Jagdbomber eingesetzt .Erstflug am 21. 8. 1974, ab 1975 in Serienfertigung.
Triebwerk: 1 Turbine mit 23 700 N Startleistung.
Bewaffnung: 680 kg Waffenlast in 3 Aufhängungen (bei der Schulmaschine).
Abmessungen: Spannweite 9,39 m, Länge 11,96 m, Höhe 4,09 m, Flügelfläche 16,69 m².
Massen: Leermasse 3379 kg, Startmasse 4649 kg, maximal 7484 kg.
Flugleistungen: Höchstgeschwindigkeit 993 km/h in Bodennähe; Marschgeschwindigkeit 652 km/h; praktische Gipfelhöhe 13 410 m; Reichweite 1350 km.

MB.326, Italien

Für die italienische Luftwaffe entwickelt und gebaut, später auch exportiert; Lizenznachbau in Südafrika.
Erstflug am 10. 12. 1957.
Triebwerk: 1 Turbine mit 11 150 N Startleistung.
Bewaffnung: 3 MGs, 4 Raketen oder 4 Bomben.
Abmessungen: Spannweite 10,0 m, Länge 10,7 m, Höhe 3,5 m, Flügelfläche 19 m².
Massen: Leermasse 2237 kg, Startmasse 3220 kg,
Flugleistungen: Höchstgeschwindigkeit 806 km/h in Bodennähe; Marschgeschwindigkeit 600 km/h; praktische Gipfelhöhe 13 400 m, Reichweite 1100 km.

TS-11 „Iskra", VR Polen



Leichtes Ausbildungs- und Übungsflugzeug, das außer in der VR Polen auch in Indien geflogen wird.
Erstflug am 5. 2. 1960, ab 1963 im Einsatz.
Triebwerk: 1 Turbine mit 9800 N Startleistung.
Bewaffnung: 23-mm-Kanone, Bomben und Raketen in Außenaufhängung. **Abmessungen:** Spannweite 10,1 m, Länge 11,2 m, Höhe 3,4 m, Flügelfläche 17,50 m².
Massen: Leermasse 2450 kg, Startmasse 3600 kg, maximal 3800 kg. **Flugleistungen:** Höchstgeschwindigkeit 800 km/h; Marschgeschwindigkeit 600 km/h; praktische Gipfelhöhe 13 500 m; Reichweite 1000 km.

Saab 105 (Sk 60), Schweden

Als zweisitziger Anfangstrainer und leichtes Jagdbombenflugzeug ausgelegt.
Erstflug am 29. 6. 1963, ab 1965 in Serienfertigung; auch an Österreich geliefert.
Triebwerk: 2 Turbinen mit je 7300 N Startleistung.
Bewaffnung: Waffenlast bis zu 750 kg an 6 Aufhängungen.
Abmessungen: Spannweite 9,50 m, Länge 10,50 m, Höhe 2,70 m, Flügelfläche 16,30 m².
Massen: Leermasse 2510 kg, Startmasse 4050 kg, maximal 4500 kg.
Flugleistungen: Höchstgeschwindigkeit 720 km/h in Bodennähe; Marschgeschwindigkeit 710 km/h in 13 000 m Höhe; praktische Gipfelhöhe 12 700 m; Reichweite 800 km.

C.101 Aviojet, Spanien

Als Ablösemuster für T-33A und HA-200 Saeta sowie als leichter Jagdbomber entwickelt.
Erstflug am 29. 6. 1977.
Triebwerk: 1 Turbine mit 16 000 N Startleistung.
Bewaffnung: Waffenlast bis zu 2000 kg als Jagdbomber.
Abmessungen: Spannweite 10,60 m, Länge 12,25 m, Höhe 4,27 m, Flügelfläche 19,97 m².
Massen: Startmasse 5600 kg.
Flugleistungen: Höchstgeschwindigkeit 775 km/h in 9760 m Höhe; praktische Gipfelhöhe 13 720 m; Reichweite 1500 km.

Taktisch-technische Angaben zur L-39

Spannweite	9,46 m
Länge	12,32 m
Höhe	4,72 m
Tragflügelfläche	18,8 m²
Startmasse	
normal	4400 kg
maximal	4700 kg
Leermasse	3425 kg
Höchstgeschwindigkeit	
in 0 m Höhe	700 km/h
in 5000 m Höhe	755 km/h
Steigzeit	
auf 5000 m Höhe	5 min
auf 8000 m Höhe	10 min
Dienstgipfelhöhe	11 500 m
Startgeschwindigkeit	185 km/h
Startrollstrecke	
auf Beton	480 m
auf Rasen	560 m
Landegeschwindigkeit	170 km/h
Landerollstrecke	
auf Beton	650 m
Reichweite	800 km
Flugdauer max.	2 h

Leitwerk und Gasaustritts-öffnung

Bugrad

Baugruppe Tragflügel

MILITÄR-TECHNISCHE HEFTE

Preis: 2,– M